

从雾霾天气谈我国环境监测社会化与能力建设

付保荣

(辽宁大学环境学院, 辽宁沈阳 110036)

摘 要: 围绕大范围雾霾天气和 $PM_{2.5}$ 的严重超标所引发的公众对空气质量和环境问题的担忧, 以及我国现有环境监测体系中存在的问题, 阐明加强我国环境监测社会化与能力建设的必要性和措施。

关键词: 雾霾天气; $PM_{2.5}$; 环境监测; 社会化; 能力建设

Abstract: A widely range of hazy weather and the seriously overweight of $PM_{2.5}$ had aroused public worrying about the air quality and the environmental problem, also exposed the existing problems of China's current environmental monitoring system. It showed the necessity and measures that socialization and capacity building of China's environmental monitoring were strengthened.

Key words: haze weather; particulate matter 2.5; environmental monitoring; socialization; capacity building

中图分类号: X32

文献标识码: A

文章编号: 1674-1021(2013)04-0062-05

1 引言

随着近期席卷中国中东部地区的雾霾天气现象的增多, 引发公众对空气质量的担忧, 也暴露出我国环境监测体系及环境信息公布中存在的问题, 表明我国增强环境监测能力和加快其社会化建设的必要性和紧迫性。

2 中东部雾霾天气及特征

尽管雾与霾从某种角度来说有很大的差别, 但我国不少地区把霾天气现象并入雾一起作为灾害性天气预警预报, 统称为“雾霾天气”。2013年1月持续发生在我国中东部的大范围强雾霾天气, 一个环境监测指标 $PM_{2.5}$, 开始进入公众视线, 并迅速成为社会热点。 $PM_{2.5}$ 即细微颗粒物, 是空气中一种直径在 $2.5\ \mu m$ 及以下的颗粒物, 因容易吸入人体, 更深入地透入肺部, 又被称为可入肺颗粒物。世界卫生组织(WHO)认为, $PM_{2.5}$ 水平高会给人体健康带来各种影响, 但最主要的是对呼吸系统和心血管系统的影响。美国环境保护署列出的 $PM_{2.5}$ 对人体健康的影响包括哮喘、支气管炎、急性和慢性呼吸系统症状, 以及寿命缩短, 并确认汽车燃料燃烧、发电厂、烧木头和工业生产以及巴士和卡车等柴油车是 $PM_{2.5}$ 的主要来源^[1]。在1998年进行的北京蓝天工程项目实验中首次证明霾主要由 $PM_{2.5}$ 组成, 而直径在 $2.5\sim 10\ \mu m$ 之

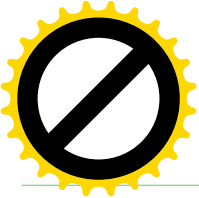
间的颗粒物很少^[2]。在2012年首都能源与经济运行调节工作会议上, 北京市副市长洪峰介绍, 在北京 $PM_{2.5}$ 的构成中, 除了扬尘以及工业加工中的排放, 主要是能源排放。其中机动车排放占 22.2%, 燃煤的排放占 16.7%。另外, 24.5%是从周边地区飘过来的, 其中绝大部分也是由烧煤引起的^[3]。根据中国科学院在2013年1月京津冀雾霾天气专项研究中检出了大量含氮有机颗粒物, 说明此次席卷中国中东部地区的强霾污染物化学组成, 是英国伦敦1952年烟雾事件和20世纪40—50年代开始的美国洛杉矶光化学烟雾事件污染物的混合物, 并叠加了中国特色的沙尘气溶胶^[4]。这表明我们目前的大气污染, 是发达国家各个污染阶段的浓缩体, 是“复合型大气污染”。我国雾霾出现的原因是与总体经济规模发展到一定水平而形成的人流、物流、交通流有直接关系, 是在能源排放作为基础的情况下, 又叠加上了交通源的排放。

3 环境监测及 $PM_{2.5}$ 信息公开的历程和存在问题

为了满足公众对环境质量的知晓权, 我国在1998年实现了重点城市空气质量周报, 2000年实现了空气质量日报。2010年11月, 全国空气质量实时发布系统正式启动, 通过互联网实时向社会公开发布113座环保重点城市的空气质量监测数据。我国选用空气质量指数(Air Quality Index, 简称AQI)

收稿日期: 2013-03-20; 修订日期: 2013-04-08。

作者简介: 付保荣, 女, 1965年生, 教授, 主要从事环境生物学与污染生态的研究。



的大小评价空气质量。AQI 指数数值范围为 0~500, 按照由低到高将城市空气质量分为优、良、轻度污染、中度污染、重度污染、严重污染 6 级。例如, AQI 在 51~100 区间, 空气质量评定为良, 把 AQI 低于 50, 空气质量评定为优, 将符合中国空气质量标准的日子称为“蓝天日”。按此评价体系, 2000—2011 年全国大中城市的空气质量持续提高, 越来越多的城市空气质量达标甚至良好, 年度蓝天日总数一直在增加, 但公众的感受却是大气污染程度在恶化。

造成公众的感受与所公开的空气质量评价结果之间巨大差异的原因是: 我国评价选用 SO_2 , NO_2 和 PM_{10} 3 个指标, 其中颗粒污染物选用的是 PM_{10} , 而不是国际上通用的 $\text{PM}_{2.5}$, 而且还不包括都市中危害严重的臭氧。另外, 受到监测样点的数量及分布等因素的限制, 再加上统计口径选择上的偏差问题, 用以上 3 个指标均值计算得出 AQI 来笼统评价空气质量, 加剧了局部污染严重地区的人们对统计结果和亲身感受的严重背离。尽管我国经过多年治污的不懈努力, 体积较大的颗粒物 PM_{10} 有所下降, 但体积更小的污染物 $\text{PM}_{2.5}$ 呈上升趋势, 由此引发的灰霾在 2003—2005 年的珠三角地区就已经持续出现^[5], 到 2011 年 10 月, 北京等一些大中城市经常出现长时间雾霾天气。

为使环境空气质量评价结果更加接近人民群众切身感受, 2012 年 2 月 29 日, 国务院常务会议同意发布新修订的《环境空气质量标准》(GB 3095—2012), 2013 年 1 月 1 日, 将按照此标准要求, 开展监测并实时发布 SO_2 , NO_2 , PM_{10} , O_3 , CO 和 $\text{PM}_{2.5}$ 等 6 项基本项目的实时监测数据和 AQI 指数等信息^[6]。按照国务院批准的空气质量新标准“三步走”实施方案, 2012 年迈出《环境空气质量标准》实施的第一步: 10 月底前, 京津冀、长三角、珠三角等重点区域以及直辖市、省会城市和计划单列市等重点区域的所有国控站点要完成 $\text{PM}_{2.5}$ 等设备的安装, 同时开展试运行; 12 月底之前要开展监测并发布数据。有条件的地区鼓励提前实施。尽管“国标”的作用在于为大多数城市树立一个奋斗目标, 是综合考虑社会经济、技术发展、人体健康等因素后的产物。但在我国空气质量新标准中还是存在 $\text{PM}_{2.5}$ 评定标准过松的问题。

4 我国环境监测社会化建设的必要性与进程

我国的环境监测工作从 1975 年起步至今已近 40 年, 建立了以环保局监测站为主的行政监测机构, 初步形成了国家、省、市(地)、县(区) 4 级监测网络^[7]。

围绕空气质量环境监测数据所引发的公众对环境信息公布的信任危机, 暴露出在我国现有环境监测体系中, 存在如监测领域不广泛、监测项目不深入、监测内容不全面等问题; 在常规监测中, 存在监测频率低, 监测数据的代表性差, 不能及时、准确地反映环境状况和变化趋势等。环境监测服务由于布点广、要求高, 全部由行政监测机构提供服务有些力不从心。环境监测社会化是我国环境监测发展的方向。

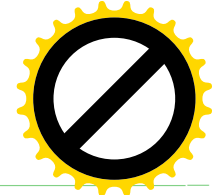
2010 年 3 月, 按照《北京市社会化环境监测机构能力认定管理办法(试行)》的有关规定, 北京市环境保护局对申请单位进行了环境监测机构能力审查, 北京华测北方检测技术有限公司等 3 家环境监测机构成为首批认定的企业, 这也是北京环境保护局对其直属环境监测机构以外的环境监测机构监测能力的首次认定^[8]。2008 年, 长沙市环境保护局对机动车尾气检测实行社会化运营改革, 委托湖南恒凯环保科技有限公司作为第三方运营试点公司对机动车尾气进行检测, 这标志着长沙市环境监测开始向社会化第三方公司进行转移^[9]。2011 年 2 月, 山东省环境保护厅经环境保护部同意已在全省范围内开展建设项目竣工环境保护验收监测社会化试点工作^[10]。“十二五”期间我国将推进环境监测服务的社会化。2013 年将出台《环境监测管理办法》, 为社会环境监测机构的准入提供法制依据, 制定社会化环境监测的管理制度与收费标准, 明确社会化环境监测经营主体与监测的重点领域和范围, 鼓励社会检测机构提供面向政府、企业及个人的环境监测与检测服务。

5 促进我国环境监测社会化和增强监测能力的措施

5.1 加强法律法规体系建设, 推进环境监测服务市场化

5.1.1 促进环境监测服务市场化

为了规范环境监测走向社会化和市场化, 我国必须建立相关严密的规章制度与法律体系规范环境监测体系的运转。目前, 在欧美国家已经初步形成了这样一种市场体系, 政府所获取的有关环境质量方面的数据是以政府付费的方式从某些企业(机构)得到的, 政府通过招标的方式选择合作伙伴, 与环境监测机构以一种合同的形式联系, 是顾客与供应商的关系^[11]。2011 年, 山东省环境保护厅在全国率先试点环境质量监测第三方社会化运营, 山东省环境保护厅和济南、滨州、菏泽 3 市环保局分别与 3 个运营中标单位、1 个比对中标单位签订合同, 3 市的 28 个城市环境空气质量自动监测站将正式移交中标单



位,实施城市环境空气质量自动监测站的“转让经营”模式(TO模式)运营^[12]。

5.1.2 规范环境监测服务市场范围

环境监测涉及环境质量监测、污染源监督性监测、突发环境污染事件应急监测、为环境状况调查和评价等环境管理活动提供监测数据的其他环境监测活动等几个方面。2008年7月9日国家环境保护部曾就环境监测数据公开范围的有关问题明确规定。由于环境信息公开的限制性规定,第三方环境监测机构只能在环境信息公开法律允许的范围内获得进行环境监测的授权许可,环境监测服务市场化的范围应当是有限的^[13]。广东东莞市环境监测将采取行政和市场共同监测的形式,其中环境质量监测、监督性监测、“三同时”验收监测等仍须市环保局监测站承担,除此之外的环评监测、企业委托监测、企业自查认证监测等,将逐步由社会监测机构承担。在2011年第11次局长办公会议研究同意全面放开环评监测市场,东莞市将通过这一试点,稳妥有序地逐步推进该市环境监测市场化工作^[14]。徐虹提出由社会化的第三方帮助政府处理在线监测任务,包括投资建设、运营管理、质量控制和数据应用。这种新模式有助于减轻政府对环保行业一次性投入的经济负担,为社会资本进入环保行业提供一条有效的途径^[15]。

5.1.3 强化环境监测组织资质认证和监督管理

要保证环境监测数据及环境监测鉴定结论具有科学性、公正性、权威性,就必须对生产这些数据及鉴定结论的环境监测组织进行资质审查。环境监测服务市场化打破了环保局、监测站在环境监测市场的垄断地位,强化对环境监测组织的资质认证。任何有资质进入监测市场的单位、个人和企业都必须提高监测能力,加强能力建设,在竞争中不断壮大自己,以实现优胜劣汰。在资质认证的基础上,强化对这些监测组织的监督管理,使这些监测机构组织不断提高监测水平,确保环境监测质量。

5.2 加快环境监测社会化,促进环境监测成果社会化建设

5.2.1 完善环境信息公开机制

公开环境质量信息是环境信息公开制度的主要任务。公布 $PM_{2.5}$ 数值,这既能给各地政府和公众带来警示,促使减少形成灰霾天气的人为因素,逐渐改善空气质量,又能使民众更好地保护自己。2001年10月30日联合国环境署宣布《在环境问题上获得信息、公众参与决策和诉诸法律的公约》(简称《奥胡斯公约》)正式生效,其中包括环境信息的公开内容

和不应公开的内容。我国《环境信息公开办法(试行)》已于2007年2月8日经国家环境保护总局2007年第一次局务会议通过,自2008年5月1日起施行^[16]。我国监测信息是否能够公开应遵照《环境保护工作国家秘密范围的规定》及地方有关保守国家秘密的规定。如涉及国家秘密,不得公开;如不涉及国家秘密,可依申请公开^[17]。

我国应该借鉴国外环境应急管理中环境信息公开的实践经验,不断完善和健全我国环境应急管理法律法规体系,以法规的形式推进环境信息公开化制度在环境应急管理中的应用,加强我国在环境污染突发事件预警应急管理的信息报告与公开。在2013年2月环境保护部网站公布了《环境空气细颗粒物污染防治技术政策(试行)》征求意见稿,首次在政策中确立大气污染预警制度,对于未来可能出现的严重空气污染,应及时向社会发布预警信息。

5.2.2 构建交流会商机制

$PM_{2.5}$ 在环境影响上,除了形成灰霾、有毒有害外, $PM_{2.5}$ 的一大特征是可以远距离输送,由此造成其不再是单独某一个城市的问题,而是跨越城市、跨省际、甚至跨越国家边界的区域性問題。这意味着,单个城市去控制 $PM_{2.5}$,很难有好效果,必须加强监测结果交流会商机制。

随着近年来环境保护重要性的日益凸显,我国农业、水利、环保、国土、建设、卫生、海洋等诸多部门都设置了监测机构,对于同一个环境要素,却由多个部门重复监测,形成资源与人力浪费^[18]。即使在环保系统内部,以往各监测机构的监测行为往往是依行政辖区为界,区域间或监测部门间也缺乏广泛交流。环境监测成果社会化,监测结果相互交流,不仅可以避免重复、减少浪费,更全面地运用监测成果,还能唤起人们共同保护环境。

5.2.3 提高公众环保意识与责任

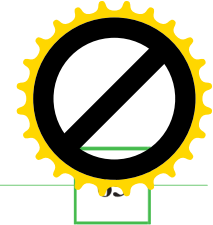
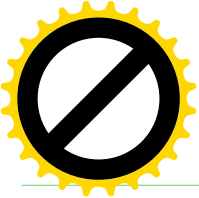
由于烟雾、阴霾、酸雨发生频率增加,中国面临的环境挑战可以说比任何其他国家都复杂。环境保护方针、政策的实施,依赖于公众环境意识和环境知识的提高。为提高全民的环境意识,要大力宣传环境监测成果,用科学的监测数据去宣传教育人们,增强保护环境的责任感,从而积极投身于保护环境^[19]。

5.3 构建全面监测环境的技术体系和方法,增强环境监测能力

5.3.1 健全环境监测项目和监测体系

5.3.1.1 开展更多环境要素或领域的监测

目前我国仅对水、大气、噪声等环境要素开展例



行监测,对土壤、底泥、固体废弃物、大气颗粒物、生物体等诸多环境要素中的有害物质均未系统监测^[20],还缺乏系统的环境要素背景监测资料及对区域环境总体质量的把握。除要对上述环境要素(或领域)开展监测外,还应加强对汽车尾气监测和社区、居民住宅、企业环境的质量监测。加强农产品基地的监测调查,对土壤污染进行实地监测、调查与评估,开展无公害农副产品的监测等。

5.3.1.2 拓增环境监测项目

目前我国的环境监测项目及监测结果尚不能全面反映环境质量状况。一方面是监测项目缺乏针对性,另一方面是漏测能表征污染状况的有害参数,由此造成按目前的监测因子和指标体系评价,一些地区环境质量“良好”,而实际情况并非完全如此,群众对周边环境质量并不满意^[20]。雾霾天气和新开展的 $PM_{2.5}$ 监测就是最好的例证。微量有机、无机污染物(包括持久性有机污染物、环境激素、重金属等)是环境中对人体健康影响和危害最大的一类污染物,美国、欧盟都将其作为重点监测的污染物。我国应增加对有毒有害微量有机污染物和特征污染因子的监测项目或监测指标。

5.3.1.3 完善环境监测体系的建设

重点污染企业排放废水中的许多特征污染因子、大气中挥发性有机化合物中的一些有机物等均为有机污染物,我国应健全微量有机污染物的监测体系;加大对水体生物与理化监测相结合的监测手段,完善水体生态与生物监测体系;建立海洋、森林、湿地的生态监测网络系统,并建成生态环境安全预警与监测评估体系,以网络数据为中心,为生态环境保护及科学研究等领域的用户提供数据;应在大环境和污染源监测的基础上建立动态的区域、流域污染源管理台账,建立风险源地理信息系统,全面调查、评估区域内主要风险源及其主要污染物并建立应急监测预案,建立区域主要危险品动态档案库,确定主要污染物应急监测及处置方法^[21],形成完整的突发性环境污染事故应急监测体系;加快辐射环境监测的步伐,形成环境辐射连续监测体系,以满足我国对辐射环境的管理以及辐射事故的应急监测需求;环境监测工作的开展依靠人才,要以人为本,建立和完善监测人员的培训体系,努力建设适应环境监测现代化要求的高素质、精通业务、结构合理的环境监测人才队伍体系。

5.3.2 完善环境监测技术体系和方法

5.3.2.1 完善监测分析方法与技术体系

为保证环境监测数据的有效、准确,需建立有效的

监测分析方法与技术体系,统一的技术规范与监测技术标准,形成一个高效、开放、科学的环境监测管理体系。目前我国污染物的采样和分析方法缺乏系统性,监测手段落后,已有的标准监测方法不成体系,给现场样品采集和实验室分析带来很大的困难,不利于监测项目的开展和标准的执行^[20]。另外,多种有毒污染物可在环境中积累、迁移、转化,应加强多环境介质(水/悬浮物/沉积物/大气/土壤/生物界面)污染物的监测方法研究并使其标准化,以利于开展污染调查与研究。

5.3.2.2 加强我国环境标准国际化研究

环境监测离不开环境标准,环境监测中的布点、采样、分析等过程需采用环境标准分析方法,监测结果要用环境标准来评价,监测全过程需用环境标准进行质量控制^[22]。

世界卫生组织现行的《空气质量准则》规定, $PM_{2.5}$ 日均浓度的准则值(即安全值)为 $25\mu g/m^3$,过渡期分75,50,37.5 $\mu g/m^3$ 3个阶段;年均浓度在 $10\mu g/m^3$ 以下为安全,过渡阶段设35,25,15 $\mu g/m^3$ 3个目标值。目前,中国采用过渡期第1阶段的数值作为 $PM_{2.5}$ 的“国家标准”,即日均值75 $\mu g/m^3$ 、年均值35 $\mu g/m^3$ 的标准。日本 $PM_{2.5}$ 的每日标准为35 $\mu g/m^3$,美国空气质量要达到“优”的级别,每日 $PM_{2.5}$ 必须低于12 $\mu g/m^3$ 。按中国目前标准衡量可被视为良好的空气,其污染水平却要远比达到美国良好标准的空气高5倍。监测技术规范与标准是国家环境保护法律体系的重要组成部分,也是执行环保法律、法规的重要技术依据。在建立国家或行业标准的基础上,还应加强我国环境标准国际化的研究,有助于我国摆脱当前既不能有效采用国际标准,也不能有效参与国际标准制订的困境,增加我国在国际标准制定中的话语权,提升我国的国际地位。

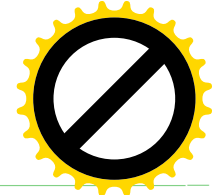
5.3.2.3 提升环境质量综合分析水平和评价方法

环境质量综合分析应具整体性、综合性、预见性。既要有监测数据,又要有分析评价和对策建议等,必要时还需做好现状分析、趋势分析和规律分析。但我国目前普遍是对照有限的控制标准值,用超标与否来评价结果,缺乏对监测数据的深度加工和对监测数据本身的背景、相关性深入分析。要提高为政府、社会和企业服务的质量,提高环境监测机构或企业的信誉度,有必要规范和全面提升环境质量综合分析水平和评价方法。

5.3.3 提高环境监测能力的建设

5.3.3.1 强化全过程的质量保证与质量控制

监测能力是环境监测的基础,监测数据是环境



管理执法监督的基础。监测工作应把质量放在首位,完善实验室内的质量保证与质量控制。2007 年国家环境保护部颁布实施了《环境监测管理办法》,正式提出了环境监测全过程质量管理的概念。为了提高环境监测数据的证据效力,需完善和确保环境监测鉴定资质,包括人员、装备、质控措施、规章制度等,环境监测机构或企业必须取得计量认证资质,其监测人员必须全部持证上岗等^[23]。

5.3.3.2 加快基础能力的建设

推行激励政策、加强先进技术的投入,成立环境监测调研的专项资金,推进监测理论的进步,为实践的发展提供有力依据。应根据先进化、标准化、覆盖面大的建设目标,规划各地的自动化监测、重点污染源等在线监控,推进自动化监测网络的建设,提高环境监测的现代化进程。

5.3.3.3 提高有机污染物监测能力的建设

发达国家一般都依据实验室在微量有机物方面的监测能力来评价其水平。我国应提高对有毒有害微量有机污染项目的分析能力及研究。除重视持久性有机污染物外,还应关注目前尚未重视的新型污染物如抗生素、内分泌干扰物等的深入系统研究。

5.3.3.4 推进生物和生态监测工作在环境监测中的重要地位

加强生态和生物监测能力。在宏观上,利用遥感遥测等先进技术,对生态状况实行卫星遥感监测、航空航测和地面核查相结合的立体监测,逐步形成生态环境遥感宏观趋势监测和分析能力,掌握生态环境状况及其变化趋势。在微观上,开展生物毒性监测能力建设,开展典型区域的生态环境和生物毒性本底水平调查,开展生物监测指标体系和评价方法的研究,进行生态环境质量例行监测和生态环境质量评价^[21]。

5.3.3.5 提高监测的应急预案能力

加大对应急监测的投入,提高对突发性环境污染事故应急监测的能力。建立网络应急中心,并完善应急处理的技术能力,配备应急监测的各种装备与仪器。加强突发污染事故的快速监测技术研究,一旦发生突发环境污染事件,能够快速的定量、定性反映情况。加强突发性环境污染事故应急监测的组织机构建设,最大限度地提高整个监测系统及社会监测网络的预警预报和快速反应能力。

参考文献

[1] 雾霾引发中日口水战[N]. 华尔街日报中文版, 2012-03-10.

[2] 刘鹏. 提高蓝天门槛 $PM_{2.5}$ 拟纳入监测[N]. 华西都市报, 2011-11-17.

[3] 贾中山. 北京 $PM_{2.5}$ 中燃煤排放约占四成[N]. 北京晚报, 2012-02-24.

[4] 邱晨辉. 中科院专项研究还原京津冀雾霾天气产生过程[N]. 中国青年报, 2013-02-16.

[5] 刘操. 专家:十年前珠三角大气就检出“危险物”[N]. 新快报, 2013-02-19.

[6] 国务院常务会议同意发布新修订的《环境空气质量标准》[J]. 城市规划通讯, 2012(5): 1-2.

[7] 段玉红. 强化环境监测管理 提高环境监测地位[J]. 中国环境管理干部学院学报, 2004, 14(4): 33-35.

[8] 北京市环境保护局. 北京市环境保护局关于发布 2010 年第一批北京市社会化环境监测机构能力认定结果的通知[Z]. 2010.

[9] 尾气排放不达标就不能上户[N]. 长沙晚报, 2009-02-06.

[10] 山东省环境保护厅. 关于建设项目竣工环境保护验收监测社会化试点机构申报和认定工作的通知[EB/OL]. (2011-02-28 [2013-02-10]). http://www.sdein.gov.cn/art/2011/2/28/art_167_258067.html.

[11] 乐涛, 郁松. 谈环境监测机构的企业化及市场化运作[J]. 无锡轻工大学学报: 社会科学版, 2001(12): 376-400.

[12] 周雁凌, 季英德. 环保部门质控考核政府购买合格数据 山东空气监测站探索社会化运营[N]. 中国环境报, 2011-10-14.

[13] 左平凡. 论第三方环境监测的适用限制[J]. 沈阳工业大学学报: 社会科学版, 2012, 5(3): 258-263.

[14] 陈业奇. 环境监测将逐步实现社会化[N]. 东莞日报, 2012-07-17.

[15] 徐虹. 在线监测可由第三方运营[N]. 中国环境报, 2011-07-13.

[16] 国家环境保护总局. 国家环境保护总局令[2007]第 35 号《环境信息公开办法(试行)》[Z]. 2007.

[17] 环境保护部. 环境监测数据公开范围遵照保密规定视情况进行公开[EB/OL]. (2011-12-10 [2013-02-10]). http://www.Cenews.com.cn/xwzx/fz/qt/200810/t20081030_590875.html.

[18] 叶付勇. 关于我国现行环境监测体制的几点反思[J]. 北方环境, 2011, 23(6): 9-10.

[19] 王合生. 浅谈环境监测成果社会化[J]. 环境监测管理与技术, 1998, 10(3): 5-6.

[20] 胡冠九. 我国环境监测技术存在的问题及对策[J]. 环境监测管理与技术, 2007, 19(4): 1-3.

[21] 郑晓红. 上海市环境监测能力建设的设想[J]. 仪器仪表与分析监测, 2007(3): 43-46.

[22] 杨娟娟. 浅议环境标准在环境监测工作中的应用[J]. 北方环境, 2011, 23(4): 174.

[23] 郭玉凤. 环境监测数据在环境污染纠纷案中的效力问题[J]. 环境保护与循环经济, 2008, 28(10): 41-42.